

## Method for determining the rated output for a heat generating apparatus tuned to the heat requirements (demand) of a heated object

Publication number: DE3626281

Publication date: 1988-02-11

Inventor: AMRHEIN WILHELM ING GRAD (DE); SCHARF FRIEDRICH DIPLO PHYS DR (DE)

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Classification:

- international: F24D19/10; G01K17/06; F24D19/00; G01K17/00;  
(IPC1-7): F24D19/00; G01K17/00

- european: F24D19/10; G01K17/06

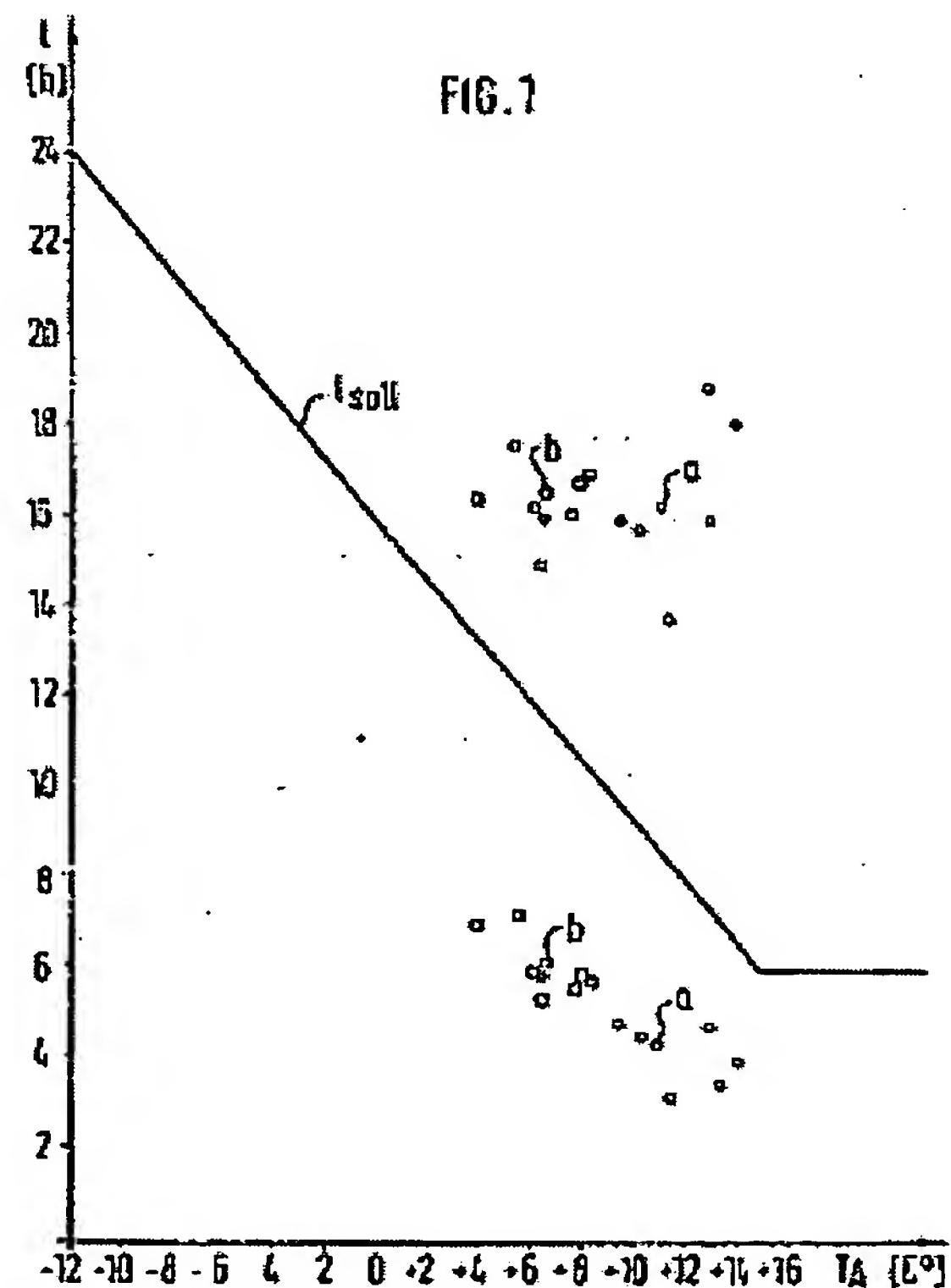
Application number: DE19863626281 19860802

Priority number(s): DE19863626281 19860802

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE3626281

In the method, a determination is made in a known way of the quantity of heat which is output by a heat generating apparatus to the heated object during a specific observation period in which it is in use. The result of the determination is divided by a desired number of operating hours, which is stipulated for a modern heat generating apparatus of high efficiency for the observation period and for the heated object. The observation period is subdivided in accordance with the invention into individual measurement periods, and the desired number of operating hours is stipulated with reference to the measurement period as a function of the external temperature. The result of this is that even measurements from a comparatively short observation period yield useful results, and that user habits are also determined.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) **Patentschrift**  
(10) **DE 36 26 281 C 2**

(51) Int. Cl. 6:  
**G 01 K 17/00**

**DE 36 26 281 C 2**

- (21) Aktenzeichen: P 36 26 281.1-52  
(22) Anmeldetag: 2. 8. 86  
(43) Offenlegungstag: 11. 2. 88  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 31. 8. 95

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:  
Amrhein, Wilhelm, Ing.(grad.), 7147 Eberdingen, DE;  
Scharf, Friedrich, Dipl.-Phys. Dr., 7000 Stuttgart, DE

(66) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
EP 01 65 899 T1  
DE-Z.: Wärmetechnik, 9/1985, S. 350 VDI 2067, Bl. 2,  
März 1985;

(54) Verfahren zum Bestimmen der Nennleistung für einen auf den Wärmebedarf eines beheizten Objekts  
abgestimmten Wärmeerzeuger

**DE 36 26 281 C 2**

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei einem bekannten Verfahren dieser Gattung wird das gewünschte Ergebnis rein rechnerisch ermittelt (Zeitschrift Wärmetechnik 9/1985, Seite 350), wobei für einzelne Rechengrößen Jahreswerte eingesetzt werden.

Dies trifft zum Beispiel für den Brennstoffverbrauch bzw. die Feuerungsstunden, für die Betriebszeit in Tagen und für die Vorgabe der Soll-Betriebsstundenzahl zu, die als sogenannte Vollbenutzungsstunden (VDI 2067, Blatt 2, März 1985) für bestimmte Gattungen von beheizten Objekten festgelegt ist. Dieses Verfahren ist auf einen verhältnismäßig langen Beobachtungszeitraum (1 Jahr) abgestellt und außerdem wird trotz einer Reihe von theoretischen Überlegungen und Annahmen den individuellen Verbrauchsgewohnheiten nicht voll Rechnung getragen.

Durch gesetzgeberische Maßnahmen und den Verbraucherwunsch, die Heizkosten auf ein Minimum zu reduzieren, wird in verstärktem Maß der Austausch veralteter und zu groß bemessener Wärmeerzeuger aktuell. Daher zeigen Verbraucher und Fachleute der Heizungsbranche ein großes Interesse an einem Verfahren, mit welchem ohne nennenswerten Installations- und Zeitaufwand in einem relativ kurzen Zeitraum der erforderliche Nennleistungsbereich des Wärmeerzeugers ermittelt werden kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß bereits Messungen aus einem Beobachtungszeitraum, welcher wesentlich kürzer als 1 Jahr sein kann, zu guten Ergebnissen führen, wobei auch Verbrauchsgewohnheiten mit erfaßt werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens gemäß Hauptanspruch möglich.

Eine einfache und gerätemäßig günstige Auswertung der Meßergebnisse ist möglich, wenn die Wärmemenge, die der im Einsatz befindliche Wärmeerzeuger im Beobachtungszeitraum an das beheizte Objekt abgibt, errechnet wird aus dessen Nennleistung unter Berücksichtigung des Kesselwirkungsgrades und der Bereitschaftsverluste, sowie aus der Ist-Betriebsstundenzahl, und wenn ferner die Nennleistung für einen optimal abgestimmten Wärmeerzeuger mit Hilfe des Quotienten aus Ist-Betriebsstundenzahl und Sollbetriebsstundenzahl bestimmt wird (Laufzeitverhältnis).

Das Laufzeitverhältnis aus Ist-Betriebsstundenzahl und Soll-Betriebsstundenzahl wird vorzugsweise für jeden einzelnen Meßzeitraum ermittelt, der beispielsweise 24 Stunden betragen kann. Aus den einzelnen Tageswerten werden vorzugsweise Wochenmittelwerte und aus diesen ein auf den gesamten Beobachtungszeitraum bezogener Mittelwert gebildet. Jeder Mittelwert eines Laufzeitverhältnisses wird auf einen Außentemperaturwert bezogen oder unter einem Außentemperaturwert abgespeichert, der seinerseits ein Mittelwert der Außentemperaturen im Meß- bzw. Beobachtungszeitraum ist. Dieser Mittelwert kann durch entsprechende Maßnahmen am beheizten Objekt festgestellt oder beispielsweise vom Wetteramt bereitgestellt werden.

Zum Feststellen des auf den Beobachtungszeitraum und einen gemittelten Außentemperaturwert bezogene-

nen Laufzeitverhältnisses wird vorgeschlagen, daß für jede von mehreren Gattungen von beheizten Objekten ein außentemperaturabhängiger Funktionsverlauf der Soll-Betriebsstundenzahl im Meßzeitraum durch Einsatz von modernen Wärmeerzeugern mit hohem Wirkungsgrad ermittelt wird, deren auf den maximalen Wärmebedarf der Objekte abgestimmte Nennleistung vorzugsweise unter Zuhilfenahme von Jahreskennwerten festgelegt ist. Dieses Verfahren setzt zwar zunächst die Ermittlung des außentemperaturabhängigen Funktionsverlaufes der Soll-Betriebsstundenzahl im Meßzeitraum voraus, wobei den unterschiedlichen Einsatzgebieten (Klimazonen) und sonstigen, den Wärmebedarf beeinflussenden Parametern Rechnung zu tragen ist.

Bei diesen Ermittlungen ist dem Bereich höherer Außentemperaturen, etwa um 15°C, besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Hat man für diesen Bereich einen verbindlichen Wert für die Soll-Betriebsstundenzahl festgelegt, dann läßt sich der Funktionsverlauf der Soll-Betriebsstundenzahl als Gerade darstellen (Soll-Brennerlaufzeitgerade), die durch diesen Wert und einen zweiten Punkt bestimmt ist, welcher der Gesamtdauer des Meßzeitraumes, z. B. 24 Stunden, bei der der unteren Auslegungsgrenze der Heizungsanlage entsprechenden Außentemperatur, z. B. -12°C, entspricht. Nach Darstellung dieser Funktionslinie kann das Laufzeitverhältnis von Ist-Betriebsstundenzahl zu Soll-Betriebsstundenzahl mit nur einem zuverlässigen Meßwert, z. B. Tages- oder Wochenmittelwert, festgestellt werden. Dieses Verfahren liefert nach erstmaliger Erarbeitung der Soll-Brennerlaufzeitgeraden für die entsprechende Gattung des beheizten Objektes auf einfache Art und in relativ kurzer Zeit eine zuverlässige Aussage über die optimale Nennleistung eines Wärmeerzeugers für dieses Objekt.

Nach einem anderen Vorschlag der Erfindung wird so verfahren, daß die Soll-Betriebsstundenzahl im Meßzeitraum nur für eine bestimmte Außentemperatur vorgegeben wird und daß die Ist-Betriebsstundenzahl des im Einsatz befindlichen Wärmeerzeugers bei verschiedenen Außentemperaturen ermittelt und aus den ermittelten Werten graphisch bzw. mit Hilfe eines Rechenprogramms ein Verlauf der Ist-Betriebsstundenzahl als Funktion der Außentemperatur festgelegt wird. Dabei wird vorteilhaft die Soll-Betriebsstundenzahl für die der unteren Auslegungsgrenze der Heizungsanlage entsprechende Außentemperatur, z. B. -12°C, vorgegeben.

Bei diesem zweiten Verfahren wird das Laufzeitverhältnis von Ist-Betriebsstundenzahl zu Soll-Betriebsstundenzahl mit Hilfe einer sogenannten Regressionsgeraden ermittelt, welche der in Betrieb befindliche Wärmeerzeuger selbst liefert. Dabei können auch die Verbrauchsgewohnheiten voll erfaßt werden, wenn der Beobachtungszeitraum nicht zu kurz gewählt wird. Wenn die Regressionsgerade durch eine ausreichende Anzahl von Meßpunkten bei verschiedenen, vorzugsweise möglichst weit auseinanderliegenden Außentemperaturen hinreichend genau festgelegt ist, ergibt sich das gesuchte Laufzeitverhältnis am Schnittpunkt der Regressionsgeraden mit der Temperatur-Ordinate der einzige vorgegebenen Soll-Betriebsstundenzahl. Dieses Verfahren ist universell für alle Gattungen von beheizten Objekten einsetzbar.

## Zeichnung

In der Zeichnung sind zwei Schaubilder zur Erläuterung der beiden vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele des Verfahrens gemäß der Erfindung dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine durch Versuche mit einem optimal ausgelegten Wärmeerzeuger ermittelte Soll-Brennerlaufzeitgeraden über der Außentemperatur und Fig. 2 eine sogenannte Regressionsgerade, welche mit Hilfe des im Einsatz befindlichen Wärmeerzeugers ermittelt wurde.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das Verfahren gemäß der Erfindung geht von der grundsätzlichen Überlegung aus, daß eine optimale Anpassung des Wärmeerzeugers an das beheizte Objekt (Wärmeverbraucher) dann gegeben ist, wenn die maximal vom Wärmeverbraucher geforderte Leistung der Nennleistung des Wärmeerzeugers unter Berücksichtigung des Kesselwirkungsgrades und der Bereitschaftsverluste der Heizungsanlage entspricht. Weil der Wärmebedarf und die Brennerlaufzeit in einem direkten Zusammenhang stehen, kann bei der Wärmebedarfslinie eines Hauses der Wärmebedarf durch die Brennerlaufzeit ersetzt werden. In der DIN 4701 ist die untere Heizgrenze je nach Klimazone zwischen  $-20^{\circ}\text{C}$  und  $-10^{\circ}\text{C}$  und die obere Grenze bei  $+15^{\circ}\text{C}$  festgelegt. Daraus folgt, daß bei der unteren Heizgrenze die Anlage über 24 Stunden in Betrieb ist und somit ihre maximale Wärmeabgabe bringt. Bei der oberen Heizgrenze von  $+15^{\circ}\text{C}$  würde eine Anlage ohne Brauchwasserbereitung keine Wärme erzeugen und somit keine Laufzeit aufweisen. Wird jedoch eine Brauchwasserbereitung durch die Anlage vorgenommen, so muß diese Laufzeit berücksichtigt werden.

Um die richtige Leistungsgröße des Wärmeerzeugers zu ermitteln, ist über den gewählten Meßzeitraum von 24 Stunden die tatsächliche Brennerlaufzeit  $t_{\text{Ist}}$  des alten Wärmeerzeugers und die dazugehörige mittlere Außentemperatur  $T_A$  in der Heizperiode und hier vorzugsweise bei länger anhaltenden konstanten Außentemperaturen im Bereich von  $-10^{\circ}\text{C}$  und  $+10^{\circ}\text{C}$  zu erfassen. Da neben den Außentemperaturen auch die Benutzergewohnheiten nur über längere Zeiträume eine ausreichende Konstanz aufweisen, z. B. 7 Tage, sollten nur solche Werte herangezogen werden.

Das erforderliche Brennerlaufzeitverhältnis, also das Verhältnis der Ist-Brennerlaufzeit zur Soll-Brennerlaufzeit, wird entweder mit Hilfe der vorgegebenen Soll-Brennerlaufzeitgeraden oder mit Hilfe der gebildeten Regressionsgeraden aus den Ist-Brennerlaufzeiten berechnet. Beide Verfahren werden noch näher erläutert. Zusätzlich zu diesen Daten ist der Kesselwirkungsgrad  $\eta_K$  des z. Z. installierten und der neuen Kesselanlage zu berücksichtigen. Sollten hierfür keine exakten Werte vorliegen, so sind Erfahrungswerte einzusetzen. Mit Hilfe dieser Größen und der zur Zeit installierten Kessel-Nennleistung wird nach der folgenden Formel die Soll-Kessel-Nennleistung und somit der Leistungsbereich ermittelt:

$\xi$ , also das Verhältnis der Ist-Brennerlaufzeit zur Soll-Brennerlaufzeit wird entweder mit Hilfe der vorgegebenen Soll-Brennerlaufzeitgeraden oder mit Hilfe der gebildeten Regressionsgeraden aus den Ist-Brennerlaufzeiten berechnet. Beide Verfahren werden noch näher erläutert. Zusätzlich zu diesen Daten ist der Kesselwirkungsgrad  $\eta_K$  des z. Z. installierten und des neuen Kes-

sels zu berücksichtigen. Sollten hierfür keine exakten Werte vorliegen, so sind Erfahrungswerte einzusetzen. Mit Hilfe dieser Größen und der zur Zeit installierten Kessel-Nennleistung wird nach der folgenden Formel die Soll-Kessel-Nennleistung und somit der Leistungsbereich ermittelt:

$$Q_{\text{NennSoll}} = Q_{\text{NennIst}} \times \frac{t_{\text{Ist}}}{t_{\text{SollTA}}} \times \frac{\eta_K_{\text{Ist}}}{\eta_K_{\text{Soll}}} \text{ kW}$$

mit:

$$\xi = \frac{t_{\text{Ist}}}{t_{\text{SollTA}}}$$

und

$$f = \frac{\eta_K_{\text{Ist}}}{\eta_K_{\text{Soll}}}$$

folgt

$$Q_{\text{NennSoll}} = Q_{\text{NennIst}} \cdot \xi \cdot f$$

außerdem berechnet sich:

$$\eta_K_{\text{Ist}} = 1 - \frac{q_{\text{Aist}} + q_{\text{Bist}}}{100}$$

Es bedeuten:

$Q_{\text{NennSoll}}$  = Soll-Kessel-Nennleistung, kW

$Q_{\text{NennIst}}$  = z. Z. installierte Kessel-Nennleistung, kW

$t_{\text{Ist}}$  = Gemessene Brennerlaufzeit bezogen auf 24 h, h

$t_{\text{Soll}}$  = Soll-Brennerlaufzeit, h

$T_A$  = Außentemperatur,  $^{\circ}\text{C}$

$\eta_K_{\text{Soll}}$  = Kesselwirkungsgrad der neuen Anlage laut Hersteller

$\eta_K_{\text{Ist}}$  = Kesselwirkungsgrad der z. Z. installierten Anlage

$q_{\text{Aist}}$  = Abgasverluste der z. Z. installierten Anlage laut Meßprotokoll des Schornsteinfegers in %

$q_{\text{Bist}}$  = weitere Verluste der z. Z. installierten Anlage.

Wie aus der vorstehenden Formel zu ersehen ist, wird das Verhältnis von  $t_{\text{Ist}}/t_{\text{Soll}}$  zur Berechnung der Soll-Kessel-Nennleistung benötigt. Dieser Quotient kann anhand der beiden nachstehend beschriebenen Verfahren ermittelt werden.

Nach dem in Fig. 1 veranschaulichten ersten Ausführungsbeispiel wird eine Soll-Brennerlaufzeitgerade  $t_{\text{Soll}}$  über der Außentemperatur  $T_A$  (Abszisse) ermittelt. Der Meßzeitraum beträgt 24 Stunden (Ordinate) und der in Abstimmung mit den Wärmebedarfparametern des zu beheizenden Objekts in Betracht gezogene Außentemperaturbereich reicht von  $-12^{\circ}\text{C}$  bis  $+15^{\circ}\text{C}$ . Die angeführten Außentemperaturwerte  $T_A$  sind Tagesmittelwerte, die durch laufende Messungen am beheizten Objekt ermittelt oder vom Wetteramt beigestellt werden können.

Die Soll-Brennerlaufzeitgerade  $t_{\text{Soll}}$  ist durch zwei Punkte bestimmt, von denen der eine ohne weitere Überlegungen bei 24 Stunden auf der der unteren Auslegungsgrenze der Heizungsanlage entsprechenden Tages-Durchschnittstemperatur von  $-12^{\circ}\text{C}$  liegt. Der an der oberen Auslegungsgrenze der Heizungsanlage liegende zweite Punkt, hier bei  $+15^{\circ}\text{C}$ , wird an einer Pilotanlage für das beheizte Objekt der vorliegenden Gat-

tung durch Einsatz eines auf den maximalen Wärmebedarf des Objekts abgestimmten modernen Wärmeerzeugers mit hohem Kesselwirkungsgrad ermittelt. Diesbezügliche Versuche haben beispielsweise ergeben, daß bei Ein- und Mehrfamilienhäusern mit Brauchwasserbereitung bei einer durchschnittlichen Außentemperatur von +15°C die Soll-Brennerlaufzeit ca. 6 Stunden beträgt. Damit liegt für die der Pilotanlage entsprechende Gattung von Wärmeverbrauchern die Soll-Brennerlaufzeitgerade fest.

Die Ergebnisse dieses ersten Verfahrensschrittes werden in passender Form festgehalten bzw. gespeichert. Soll nun eine optimale Kesselleistung für eine schon existierende Heizungsanlage ermittelt werden, so wird die Ist-Betriebsstundenzahl des im Einsatz befindlichen Wärmeerzeugers bzw. Kessels dieser Heizungsanlage außentemperaturbezogen ermittelt und in das Verhältnis zur Soll-Betriebsstundenzahl gesetzt, welche an der schon vorliegenden Soll-Brennerlaufzeitgeraden in deren Schnittpunkt mit der entsprechenden Temperatur-Ordinate ablesbar ist.

Bei einem praktischen Versuch, dessen gesamter Beobachtungszeitraum insgesamt zwei Wochen betrug, wurde die in der ersten Woche gemessenen Tageswerte der Ist-Betriebsstundenzahl als Kreise in das Schaubild eingetragen, und zwar jeweils auf der Ordinate des Außentemperaturmittelwertes  $T_A$  des entsprechenden Tages. Die in der zweiten Woche ermittelten Meßwerte wurden außentemperaturbezogen als Quadrate in das Schaubild eingetragen. Sodann wurde je ein Wochenmittelwert  $a, b$  (in Bezug auf Laufzeit und Außentemperatur) ermittelt und für jeden dieser beiden Mittelwerte das Laufzeitverhältnis festgestellt. Auf diese Weise konnte für die untersuchte Heizungsanlage innerhalb eines Beobachtungszeitraumes von nur 2 Wochen ein mittleres Laufzeitverhältnis von 0,518 festgestellt werden.

Die Streuung der Meßpunkte an der oberen Temperaturgrenze zeigt, daß dieser Bereich unter Umständen etwas kritisch sein kann und daß die Messungen wenn möglich in einem Temperaturbereich von -10°C bis +10°C erfolgen sollten. Der erste Verfahrensschritt des vorbeschriebenen Verfahrens erfordert zwar eine sorgfältige Beachtung einer Vielzahl von den Wärmebedarf des Verbrauchers bestimmenden Einflußgrößen und muß praktisch für jede Gattung von Wärmeverbrauchern getrennt durchgeführt werden. Vorteilhaft ist jedoch, daß der erste Verfahrensschritt für jede Verbrauchergattung nur einmal durchgeführt werden muß und daß danach die optimale Kesselleistung für einen bestimmten Verbraucher einfach und in relativ kurzer Zeit ermittelt werden kann.

Beim zweiten Ausführungsbeispiel (Fig. 2) werden bei verschiedenen Tagesmittelwerten der Außentemperatur  $T_A$  die Ist-Betriebsstundenzahlen des im Einsatz befindlichen Wärmeerzeugers ermittelt und aus den so gewonnenen Meßpunkten graphisch oder mit Hilfe eines Rechenprogramms eine Gerade  $R$ , die sogenannte Regressionsgerade, gebildet. Ein praktischer Versuch hat sich wie beim ersten Ausführungsbeispiel über zwei Wochen erstreckt, wobei die Ergebnisse der ersten Woche als Kreise und jene der zweiten Woche als Quadrate in das Schaubild eingetragen wurden. Nach der bereits beschriebenen Mittelwertbildung wurden die Punkte  $c$  und  $d$  bestimmt, durch welche die Regressionsgerade  $R$  annähernd festgelegt ist. Der Schnittpunkt der so ermittelten Regressionsgeraden  $R$  mit der Senkrechten über der minimalen Außentemperatur, hier -12°C, ergibt

die maximal auftretende Ist-Brennerlaufzeit des im Einsatz befindlichen Wärmeerzeugers von 12 Stunden. Anhand der Soll-Brennerlaufzeit, die bei dieser Temperatur 24 Stunden beträgt, ergibt sich das Laufzeitverhältnis  $t_{Ist}/t_{Soll}$  von 0,5 und  $Q_{NennSoll}$  kann mit Hilfe der angeführten Formel berechnet werden.

Sind bei unterschiedlichen Temperaturen ausreichend Meßwerte vorhanden, so ist dieses Verfahren universell einsetzbar und hinreichend genau zur Bestimmung des Nennleistungsbereiches des Wärmeerzeugers. Gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel müssen jedoch genügend Meßwerte bei mindestens zwei unterschiedlichen Außentemperaturen vorliegen und zur Bildung der Regressionsgeraden  $R$  ist auch ein gewisser Aufwand erforderlich.

Zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens können Geräte mit oder ohne interne Energiequelle vorgesehen werden. Im ersten Fall können durch den Einsatz von elektronischen Bausteinen mit geringem Kostenaufwand außer den Daten für die Ermittlung der optimalen Nennleistung, wie Ist-Brennerlaufzeiten, zugehörige mittlere Außentemperaturen und Meßzeiträume auch allgemeine Daten der Heizungsanlage aufgenommen, gespeichert und weiterverarbeitet werden. Solche allgemeine Daten sind z. B. die Brennerlaufzeit über eine gesamte Heizperiode, die Zahl der Einschaltungen des Brenners in der Heizperiode, der Brennstoffverbrauch, die Abgastemperaturen usw.. Dadurch, daß sich ein solches Gerät bis auf die einzubringenden Kesselwirkungsgrade und Bereitschaftsverluste die interessierenden Daten selbsttätig ermittelt, werden Übertragungsfehler z. B. bei der Außentemperaturregistrierung und bei der Auswertung durch den Benutzer vermieden.

Die Ist-Brennerlaufzeit des im Einsatz befindlichen Wärmeerzeugers im Beobachtungszeitraum kann auch mittels eines mechanischen Speichers ermittelt und festgehalten werden. Gegenüber der vorstehend beschriebenen Ausführung wird die Laufzeit pro vorgegebene Meßzyklus, z. B. 1 Tag, 7 Tage, mit Hilfe eines Schleppzeigers gespeichert. Das Gerät besteht aus zwei Zeitgliedern, die durch mechanischen Aufzug oder durch eine Batterie in Funktion gesetzt werden. Das erste Zeitglied ist ein Summierwerk, das durch einen externen oder einen integrierten Aufnehmer (Thermostat, induktiver Aufnehmer, Fotodiode, Beschleunigungs-, Schall-, Strömungs- oder Druckaufnehmer usw.) die Brennerlaufzeit in einem durch die zweite Uhr vorgegebenen Zeitraum aufsummiert. Diese aufsummierte Zeit wird durch einen mechanischen Schleppzeiger, der nur extern von Hand wieder in die 0-Stellung gebracht werden kann, gespeichert. Das zweite Zeitglied hat die Aufgabe, nach einem vorgegebenen Meßzyklus das Summierwerk, nicht den Schleppzeiger, zurückzustellen. Somit kann über die gesamte Heizperiode die maximale Brennerlaufzeit innerhalb des vorgegebenen Zeitraums ermittelt werden. Zusammen mit der aufgetretenen mittleren Außentemperatur (Wetteramt, Maximum-Minimum-Thermometer) kann anhand des 24-stündigen Mittelwertes der Brennerlaufzeit die effektive Kessel-Leistung mit den schon angeführten Mitteln bestimmt werden.

Eine einfache Geräteausführung besteht aus einem handelsüblichen Maximum-Minimum-Außenthermometer und einem mechanischen oder elektrischen Zeitsummierwerk mit Batteriebetrieb, das über einen mechanischen oder elektrischen Aufnehmer ohne Eingriff in die vorhandene Heizungssteuerung die Brennerlaufzeiten aufsummiert. Das mechanische Zeitsummierwerk

kann beispielsweise als Rüttel-Betriebsstundenzähler ausgeführt sein, der die mechanischen Schwingungen, die während des Betriebes eines Ölackers auftreten, erfaßt und auswertet.

5

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen der Nennleistung für einen auf den Wärmebedarf eines beheizten Objekts abgestimmten Wärmeerzeuger, durch Ermitteln der Wärmemenge, die ein im Einsatz befindlicher Wärmeerzeuger innerhalb eines bestimmten Beobachtungszeitraums an das Objekt abgibt, und Dividieren des ermittelten Wertes durch eine Soll-Betriebsstundenzahl, die einem Wärmeerzeuger mit hohem Wirkungsgrad für den Beobachtungszeitraum und für das beheizte Objekt vorgegeben ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Beobachtungszeitraum in einzelne Meßzeiträume unterteilt und die Soll-Betriebsstundenzahl eines Wärmeerzeugers mit hohem Wirkungsgrad auf den Meßzeitraum bezogen als Funktion der Außentemperatur vorgegeben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmemenge, die der im Einsatz befindliche Wärmeerzeuger im Beobachtungszeitraum an das beheizte Objekt abgibt, errechnet wird aus dessen Nennleistung unter Berücksichtigung des Kesselwirkungsgrades und der Bereitschaftsverluste, sowie aus der Ist-Betriebsstundenzahl, und daß ferner die Nennleistung für einen auf den Wärmebedarf abgestimmten Wärmeerzeuger mit Hilfe des Quotienten aus Ist-Betriebsstundenzahl und Soll-Betriebsstundenzahl bestimmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für jede von mehreren Gattungen von beheizten Objekten ein außentemperatur-abhängiger Funktionsverlauf der Soll-Betriebsstundenzahl im Meßzeitraum durch Einsatz von Wärmeerzeugern mit hohem Wirkungsgrad ermittelt wird, deren auf den maximalen Wärmebedarf des Objekts abgestimmte Nennleistung unter Zuhilfenahme von Jahreskennwerten festgelegt ist.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Soll-Betriebsstundenzahl im Meßzeitraum nur für eine bestimmte Außentemperatur vorgegeben wird und daß die Ist-Betriebsstundenzahl des im Einsatz befindlichen Wärmeerzeugers bei verschiedenen Außentemperaturen ermittelt und aus den ermittelten Werten graphisch und/oder mit Hilfe eines Rechenprogramms ein Verlauf der Ist-Betriebsstundenzahl als Funktion der Außentemperatur festgelegt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Soll-Betriebsstundenzahl für die der unteren Auslegungsgrenze der Heizungsanlage entsprechende Außentemperatur, z. B. -12°C, vorgegeben wird.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

60

65

**- Leerseite -**

